

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-059547
 (43)Date of publication of application : 26.02.2002

(51)Int.CI.

B41J 2/045
 B41J 2/055
 B41J 2/16

(21)Application number : 2000-251426

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 22.08.2000

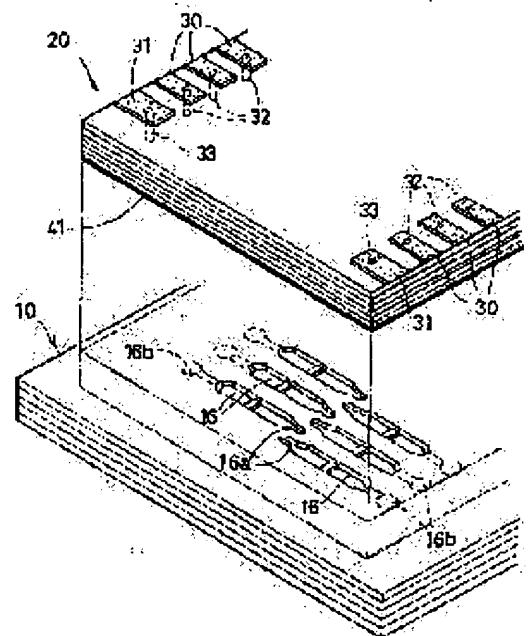
(72)Inventor : TAKAGI ATSUHIRO

(54) PIEZOELECTRIC INK-JET PRINTER HEAD AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To firmly bond and fix a piezoelectric sheet in a piezoelectric actuator 20 without dielectric breakdown by an ink in a pressure chamber 16 in a cavity plate 10.

SOLUTION: An ink non-permeable and electrically insulating adhesive sheet 41 is attached preliminarily on the lower surface of a piezoelectric actuator 20 comprising piezoelectric sheets with an individual electrode formed and piezoelectric sheets with a common electrode formed laminated alternately. With the individual electrodes disposed at a position at a position corresponding to a pressure chamber 16 in a cavity plate 20, the piezoelectric actuator 20 and the cavity plate 10 are bonded and fixed by the adhesive sheet 41.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room The piezo-electric formula ink jet printer head characterized by making the adhesives layer which carries out adhesion immobilization of said cavity plate and said piezo-electric actuator extend along the field by the side of the pressure room of said electrostrictive actuator so that said all pressure rooms may be covered.

[Claim 2] Said adhesives layer is a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 characterized by consisting of ink non-permeability ingredients.

[Claim 3] It is the piezo-electric formula ink jet printer head according to claim 1 or 2 which forms a side-face electrode in the side face of said electrostrictive actuator in the thickness direction, and is characterized by installing said adhesives layer so that it may be inserted between the edge section of the thickness direction of said side-face electrode, and the front face of a cavity plate.

[Claim 4] The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room All the pressure rooms in said cavity plate so that it may correspond to a wrap location The manufacture approach of the piezo-electric formula ink jet printer head characterized by having formed the adhesives layer in one side of said electrostrictive actuator beforehand, having minded this adhesives layer, and pasting up and fixing an electrostrictive actuator and a cavity plate.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the configuration and its manufacture approach of an ink jet printer head of a piezo-electric formula.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the piezo-electric formula ink jet printer head of the mold of the advanced technology on demand, a diaphragm plate is joined to the tooth back of the mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this through adhesives, and the ink jet printer head which was made to correspond to said pressure room part, and fixed the piezoelectric device for a drive etc. is indicated by one side of this diaphragm plate as indicated by JP,62-111758,A.

[0003] Since this diaphragm plate must tell deformation of a piezoelectric device efficiently to a pressure room, it is 25 micrometers in thickness, and a thin metal plate not more than it.

[0004] However, with this configuration, in order to vibrate in one a diaphragm plate and the piezo ceramic member which is a piezoelectric device, there was a problem that it was difficult on a diaphragm plate to carry out adhesion formation of the piezoelectric device. Furthermore, 25 micrometers or less in thickness, and since rigidity is very small, a diaphragm plate will cause vibration with which the diaphragm plate itself differs from a piezoelectric device, when the pressure of the pressure interior of a room changes with deformation of a piezoelectric device. In order to avoid the effect of this vibration, the drive period of a piezoelectric device must be lengthened. That is, there was a problem that discharging in a high frequency could not be performed. In order to solve these problems, in JP,4-341851,A for which these people applied previously The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this, It consists of an electrostrictive actuator of the plate mold which carried out the laminating on both sides of the piezo-electric sheet (green sheet which consists of a ceramic ingredient) with the common electrode common to plane individual electrode and two or more adjoining pressure rooms which were formed for said every pressure room. What carried out the laminating of this electrostrictive actuator to said mold cavity plate so that the electrode according to each in the electrostrictive actuator concerned might correspond to each pressure room was proposed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however , with the configuration of ** et al. and said latter , the piezo-electric sheet be put so that a piezo-electric room might be met , and the piezo-electric sheet which be having paste up the front face and the piezo-electric sheet of the cavity plate which be said piezo-electric room from a ceramic ingredient have the problem that dielectric breakdown arose from it be easy to absorb a moisture between said individual electrodes and common electrodes during prolonged use for the ink introduced into the pressure room . In order to solve this problem, inserting the sheet made of synthetic resin between a piezoelectric device and a cavity plate was also considered as said diaphragm plate, but on the diaphragm plate made of synthetic resin, as compared with a metal plate, since rigidity was still lower, there was a problem that a drive on a high frequency became much more difficult.

[0006] This invention makes it a technical technical problem to offer the ink jet printer head which solved such a problem.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this technical technical problem, the piezo-electric type ink jet printer head of invention according to claim 1 The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every

pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room The adhesives layer which carries out adhesion immobilization of said cavity plate and said piezo-electric actuator is made to extend along the field by the side of the pressure room of said electrostrictive actuator so that said all pressure rooms may be covered.

[0008] And in the piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1, said adhesives layer consists of ink non-permeability ingredients for invention according to claim 2.

[0009] Moreover, invention according to claim 3 forms a side-face electrode in the side face of said electrostrictive actuator in the thickness direction in a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2, and said adhesives layer is installed so that it may be inserted between the edge section of the thickness direction of said side-face electrode, and the front face of a cavity plate.

[0010] The manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head invention according to claim 4 The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room It is characterized by having formed the adhesives layer in one side of said electrostrictive actuator beforehand, having minded this adhesives layer, and pasting up and fixing an electrostrictive actuator and a cavity plate so that all the pressure rooms in said cavity plate may be corresponded to a wrap location.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained about a drawing. Drawing 1 - drawing 8 show the piezo-electric formula ink jet printer head by the gestalt of operation of the 1st of this invention. In these drawings, the flexible flat cable 40 shall be piled up and joined to the top face of the electrostrictive actuator 20 of the plate mold joined to the mold cavity plate 10 made from a metal plate with adhesives for connection with an external instrument, and ink shall place the regurgitation upside down from the nozzle by which opening was carried out to the inferior-surface-of-tongue side of the mold cavity plate 10 of the lowest layer.

[0012] Said mold cavity plate 10 is constituted as shown in drawing 3 and drawing 4. That is, it is the structure which carried out the laminating of the thin metal plate of five sheets of the manifold plate 12 of 11 or 2 nozzle plates, the spacer plate 13, and a base plate 14. The nozzle 15 for ink jet of the diameter of minute is formed in said nozzle plate 11 in the shape of [of two trains] staggered arrangement along the 1st direction (the direction of a long side) in the nozzle plate 11 concerned. That is, along with two datum lines 11a and 11b parallel to said 1st direction of a nozzle plate 11, many nozzles 15 are drilled by the alternate array at spacing of the minute pitch P. The ink paths 12a and 12b are drilled by said two manifold plates 12 so that it may extend along with the both sides of the train of said nozzle 15. However, it dents and ink path 12b in the bottom manifold plate 12 which meets a nozzle plate 11 is formed so that it may open only to the manifold plate 12 up side concerned (refer to drawing 4). These ink paths 12a and 12b have structure sealed by the laminating of said spacer plate 13 to the upper manifold plate 12. Moreover, many of the pressure room 16 of the narrow width prolonged in the 2nd direction (the direction of a shorter side) which intersects perpendicularly with said base plate 14 to the center line along the long side (said 1st direction) is drilled. And if the longitudinal datum lines 14a and 14b of the letter of parallel are set up on right-and-left both sides on both sides of said center line Tip 16a of the pressure room 16 on the left of said center line is located on longitudinal datum-line 14a of said left-hand side. Conversely, since tip 16a of the pressure room 16 on the right of said longitudinal center line is located on longitudinal datum-line 14b of said right-hand side and tip 16a of the pressure room 16 of these right and left is arranged by turns The pressure room 16 of right-and-left both sides will be arranged by turns so that it may extend to hard flow mutually alternately.

[0013] Tip 16a of each of this pressure room 16 is open for free passage through the through tube 17 of the diameter of minute currently drilled by the nozzle 15 of said alternate array in said nozzle plate 11 in the alternate array as well as said spacer plate 13 and both the manifolds plate 12. On the other hand, other end 16b of each of said pressure room 16 is open for free passage through the through tube 18 drilled in the right-and-left both-sides part in said spacer plate 13 to the ink paths 12a and 12b in said both manifolds plate 12. In addition, as shown in drawing 4 , it dents and said other end 16b is formed so that opening may be carried out only to the inferior-surface-of-tongue side of a base plate 14. Moreover, the filter 29 for the dust removal in the ink supplied to the top face of feed-holes 19a drilled in the end section of the base plate 14 of the maximum upper layer from the upper ink tank is stretched.

[0014] By this the ink which flowed in said ink path 12a and 12b from the feed holes 19a and 19b of drilling in the end

section of said said base plate 14 and the spacer plate 13 After being distributed in said each pressure room 16 through said each through tube 18 from this ink path 12a, it passes along said through tube 17, and has the composition of resulting in the nozzle 15 corresponding to the pressure room 16 concerned from the inside of each of this pressure room 16.

[0015] On the other hand, said electrostrictive actuator 20 is the structure which carried out the laminating of the piezo-electric sheets 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 22, and 23 of nine sheets, as shown in drawing 5 and drawing 6. It counts upwards from the piezo-electric sheet 22 of the bottom, and it among said each piezo-electric sheet. In the top face (double width side) of the odd-numbered piezo-electric sheets 21b, 21d, and 21f For every part of each pressure room 16 in said mold cavity plate 10, the individual electrode 24 of a narrow width was formed in seriate along the 1st direction (the direction of a long side), and the electrode 24 according to each is prolonged to near the edge section of the long side of each piezo-electric sheet along said 1st direction and the 2nd direction which intersects perpendicularly. The common common electrode 25 is formed in the piezo-electric sheets [of an even level eye / 21a, 21c, 21e, and 21g] top face (double width side) from the bottom to two or more pressure rooms 16.

[0016] In the operation gestalt, the width-of-face dimension of the electrode 24 according to each [said] is set up somewhat more narrowly than the double width section in the plane view in the corresponding pressure room 16.

[0017] Since the pressure room 16 is arranged by 2 seriate along said 1st direction (long side) by the center-section side of the shorter side of the aforementioned base plate 14, on the other hand, said common electrode 25 While being formed in plain-view substantially rectangle-shaped [which is prolonged along a long side in the center of the piezo-electric sheets / of an even level eye / 21a, 21c, 21e, and 21g / direction of a shorter side] so that the pressure rooms 16 and 16 of the two trains may be covered in one Near the edge section of a pair of piezo-electric sheets [of this even level eye / 21a, 21c, 21e, and 21g] shorter side, the drawer sections 25a and 25a of the edge section concerned mostly prolonged covering an overall length are formed in one.

[0018] and the vertical location (corresponding location) same in the part in which it is a front face near the edge section of a pair of piezo-electric sheets [of said even level eye / 21a, 21c, 21e, and 21g] long side, and said common electrode 25 is not formed as the electrode 24 according to each [said] -- the individual electrode 24 concerned and abbreviation -- the dummy individual electrode 26 with short die length is formed with the same width-of-face dimension. In this case, as shown in drawing 5 and drawing 6, the edge of each dummy individual electrode 26 is separated as there is a break 35 of a proper clearance dimension (A1) to the side edge of the 1st direction of said common electrode 25 (direction along a long side). And the die length in every other one of the layer of the dummy individual electrode 26 may be set as merits and demerits like L2 and L3 (<L2), and the location of the break 35 of the pattern of the edge of the dummy individual electrode 26 and the side edge of the common electrode 25 is shifted every other [of the laminating of a piezo-electric sheet] sheet in the 2nd direction of the piezo-electric sheet concerned (the direction of a shorter side).

[0019] With an operation gestalt, from the bottom, the die length L2 of the dummy individual electrode 26 in the 2nd layer (piezo-electric sheet 21a) and the 6th layer (piezo-electric sheet 21e) is set up so that only the clearance dimension a 1 may become long from the die length L3 of the dummy individual electrode 26 in the 4th layer (piezo-electric sheet 21c) and the 8th layer (piezo-electric sheet 21g).

[0020] Thus, while the width of face of the break 35 of the pattern of the edge of the dummy individual electrode 26 in the 2nd direction (cross direction) of as the electrostrictive actuator 20 whole and the side edge of the common electrode 25 becomes large with $2 \times A1$ by constituting Since the bias in the 2nd direction of the consistency of the electrode layer of the thickness direction as the electrostrictive actuator 20 whole in the 35 breaks concerned decreases It is small, and the curvature (curvature which serves as upward convex in part of said break 35) deformation of the cross direction (the 2nd direction) of the electrostrictive actuator 20 after calcinating at a back process is not what bent at the sudden include angle, either, and is made also as for the curvature to what curved quietly in the big radius. Consequently, also when adhesion immobilization of the electrostrictive actuator 20 is carried out with the adhesives sheet 41 as an adhesives layer at the mold cavity plate 10 so that it may mention later, the clearance (space) between the adhesion side does not occur, but the effectiveness that the defect of the ink leakage by the condition of having become a product as an ink jet can be prevented is done so. Moreover, in said adhesion process, the effectiveness that the adhesion pressure which pushes both is also made to a low load is done so so that the double width side (adhesion side) of an electrostrictive actuator 20 and the mold cavity plate 10 may become flat.

[0021] On the other hand, it counts upwards from the piezo-electric sheet 22 of the bottom, and it, and the dummy common electrode 27 is formed in the location (the edge section of a pair of shorter side of a piezo-electric sheet the same vertical location, near) corresponding to said drawer sections 25a and 25a among the top faces (double width side) of the odd-numbered piezo-electric sheets 21b, 21d, and 21f.

[0022] Along with the edge section of the long side, the surface electrode 30 to each of the electrode 24 according to each [said] and the surface electrode 31 to said common electrode 25 are formed in the top face of the top sheet 23 of said maximum upper case.

[0023] Furthermore, except for the piezo-electric sheet 22 of said bottom, a through hole 32 is drilled in all other piezo-electric sheets 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, and 21g and top sheets 23 so that the dummy individual electrode 26 may be mutually open for free passage in the individual electrode 24 list of said each surface electrode 30 and the location (the same vertical location) corresponding to it. Similarly, it is said at least one surface electrode 31 (with an operation gestalt). So that the surface electrode 31 of the location of four corners of the top sheet 23, the common electrode 25 of the location (the same vertical location) corresponding to it, or its drawer section 25a may be mutually open for free passage Drill a through hole 33 and a through hole 32 and the conductive ingredient with which it filled up in 33 are minded. It constitutes as individual electrode 24 comrades of each class and it, and the corresponding surface electrode 30 of a location are connected electrically, and it constitutes as common electrode 25 comrades of each class and it, and the corresponding surface electrode 31 of a location are similarly connected electrically.

[0024] The electrostrictive actuator 20 of a configuration of having described above is manufactured by approach which is described below. That is, corresponding to two or more individual electrodes 24 and the location in which it throws away into and the dummy common electrode 27 as an electrode of a pattern is formed, a through hole 32 is beforehand drilled in the part of each piezo-electric sheet among the front faces of the 1st material sheet (ceramic green sheet) which arranges the plurality of the piezo-electric sheets 21b, 21d, 21f, and 22 in said one electrostrictive actuator 20 in in the shape of a matrix, and it comes to unify. Similarly, corresponding to two or more common electrodes 25 and the location in which it throws away into and the dummy individual electrode 26 as an electrode of a pattern is formed, a through hole 33 is beforehand drilled in the part of each piezo-electric sheet among the front faces of the 2nd material sheet (ceramic green sheet) which arranges piezo-electric sheets [21a 21c, 21e, and 21g] plurality in in the shape of a matrix, and it comes to unify. Furthermore, through holes 32 and 33 are drilled in the part of the top sheet 23 like the above to the location in which two or more surface electrodes 30 and 31 are formed among the front faces of the 3rd material sheet (ceramic green sheet) which arranges the plurality of the top sheet 23 in the shape of a matrix, and it comes to unify.

[0025] On the front face of each piezo-electric sheets 21b, 21d, 21f, and 22, and the individual electrode 24 and the dummy common electrode 27 If the common electrode 25 and the dummy individual electrode 26 are formed in a piezo-electric sheets [21a, 21c, 21e, and 21g] front face by screen-stencil of conductive paste on the front face of the top sheet 23, respectively, the part of surface electrodes 30 and 31 Since it has penetrated to the vertical double width side of the 1st and 2nd material sheet, said conductive paste permeates also into each through hole 32 and 33, and ***** of said each through holes 32 and 33 becomes possible in respect of the upper and lower sides of a sheet by each electrode section through these each through holes 32 and 33. Subsequently, after drying each green sheet, a laminating is carried out, and it unifies by subsequently to the direction of a laminating pressing, forms in the layered product of one sheet, and calcinates after that.

[0026] the piezo-electric sheet 21 of two or more sheets and top sheet by which the laminating was carried out by this up and down -- the upper and lower sides -- said individual electrode 24 and the dummy individual electrode 26 of the same location are electrically connected with the part of a surface electrode 30 -- it will carry out and will connect as electrically [it is the same and / the common electrode 25 of two or more upper and lower sides, and the dummy common electrode 27] as the part of a surface electrode 31 (refer to drawing 6).

[0027] The adhesives sheet 41 which consists of synthetic-resin material of the ink non-permeability as an adhesives layer is beforehand stuck on the whole inferior surface of tongue (double width side which meets the pressure room 16) in the electrostrictive actuator 20 of the plate mold of such a configuration. And subsequently To said mold cavity plate 10, it is pasted up and fixed so that the electrode 24 according to each in the electrostrictive actuator 20 concerned may correspond to each of each pressure room 16 in said mold cavity plate 10 (refer to drawing 7 and drawing 8). Moreover, various kinds of circuit patterns (not shown) in this flexible flat cable 40 are electrically joined to said each surface electrodes 30 and 31 by the front face of the top in this electrostrictive actuator 20 by said flexible flat cable's 40 piling up and pressing it.

[0028] in addition, as an ingredient of the adhesives layer of said adhesives sheet 41 grade Are ink non-permeability at least, and it has electric insulation. The polyamide system hot melt form adhesives which use the polyamide resin of a nylon system or the dimer acid base as a principal component, After applying polyolefine system hot melt form adhesives to said double width side of said electrostrictive actuator 20, you may make it paste up and fix at the cavity plate 10, although the thing of the shape of a film of polyester system hot melt form adhesives may be used. The thickness of a glue line is about 1 micrometer.

[0029] In this configuration, by impressing an electrical potential difference between the individual electrode 24 of arbitration, and the common electrode 25 among the electrodes 24 according to each in said electrostrictive actuator 20 By distortion of the direction of a laminating by piezo-electricity occurring into the part of the individual electrode 24 which impressed said electrical potential difference among the piezo-electric sheets 21, and reducing the content volume of the pressure room 16 corresponding to the electrode 24 according to each [said] to it by this distortion The ink in this pressure room 16 blows off from a nozzle 15 liquid drop-like, and predetermined printing is performed (refer to drawing 8).

[0030] As mentioned above, while this adhesives layer plays the role of the coat which ink is not made to permeate by making said adhesives layer intervene between an electrostrictive actuator 20 and the cavity plate 10 so that all the pressure rooms 16 may be covered, the operation which fixes an electrostrictive actuator 20 and the cavity plate 10 firmly is also made to coincide. And since it is adhesives, the thickness of the layer can be formed very thinly as compared with the conventional diaphragm plate, and the effectiveness that an ink jet printer head can be manufactured in low cost is done so. Moreover, since the laminating of the piezo-electric sheets 21 and 22 prolonged over two or more pressure rooms 16 is carried out and the electrostrictive actuator 20 is constituted, the rigidity of the electrostrictive actuator 20 whole can become high, vibration like the conventional diaphragm plate cannot be caused, and a drive on a high frequency can be enabled. And the electrostrictive actuator 20 and adhesives layer at the time of a drive expand and contract in one, and since the adhesives layer is formed in the whole double width side of an electrostrictive actuator 20, a possibility of saying that the ink dischargeability ability at the time of a drive on a high frequency gets worse does not have them, either.

[0031] In addition, if said hot melt form adhesives are used, the effectiveness that the working hours to solidification can be shortened sharply will also do so.

[0032] In addition, with an operation gestalt, the thickness of one piezo-electric sheet is 30 micrometers, and the electrical conducting material concerned can permeate into each through hole 32 and 33 by spreading of the electrical conducting material at the time of formation (the thickness of an electrode layer is 5 micrometers of abbreviation) of the individual electrode 24, the common electrode 25, and surface electrodes 30 and 31 (restoration). When the thickness of one sheet of a piezo-electric sheet is thick, permeation (restoration) of the electrical conducting material into a through hole can be ensured by suction of the air from the background of a spreading side after spreading of said electrode (electric conduction) ingredient.

[0033] The operation gestalt shown in drawing 9 - drawing 11 is changed to said through hole. On the side face (side face which intersects perpendicularly with the double width side in which surface electrodes 30 and 31 are formed) of the layered product of an electrostrictive actuator 20 The side-face electrodes 35 and 36 are formed and a surface electrode 30 minds said side-face electrode 35. Said individual electrode 24 comrades, While carrying out electrical installation of the dummy individual electrode 26 comrades, a surface electrode 31 minds the side-face electrode 36 of another part. Said common electrode 25 comrades, So that it may constitute so that electrical installation of the dummy common electrode 27 comrades may be carried out, and the edge section of the thickness direction of said side-face electrodes 35 and 36 may not contact the front face of the cavity plate 10 directly After making [make it extend it and] and pasting up said adhesives sheet 41 on the inferior surface of tongue of an electrostrictive actuator 20, you may make it paste up and fix on the front face of the cavity plate 10. If it does in this way, even if the cavity plates 10 are electric conductors, such as a metallic material, the edge section of the thickness direction of the side-face electrodes 35 and 36 will be interrupted with the adhesives sheet 41 which consists of ink non-permeability and an electric insulation ingredient, and the configuration which is not short-circuited electrically will do so the effectiveness that it can attain very easily.

[0034] It cannot be overemphasized that this invention is applicable also to what changed built-up sequence with the layer of the layer of the individual electrode 24 and the common electrode 25 so that the piezo-electric sheet of the lowest layer which has the common electrode 25 may meet the base sheet 14 in the cavity sheet 10.

[0035]

[Function and Effect of the Invention] As explained above, the piezo-electric type ink jet printer head of invention according to claim 1 The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room The adhesives layer which carries out adhesion immobilization of said cavity plate and said electrostrictive actuator so that said all pressure rooms may be covered Since it is made to extend along

the field by the side of the pressure room of said electrostrictive actuator, while this adhesives layer plays the role of the coat which ink is not made to permeate, an electrostrictive actuator and a cavity plate are firmly fixable. And since it is adhesives, the thickness of the layer can be formed very thinly as compared with the conventional diaphragm plate, and the effectiveness that an ink jet printer head can be manufactured in low cost is done so. Moreover, the electrostrictive actuator and adhesives layer at the time of a drive expand and contract in one, and since the adhesives layer is formed in the whole double width side of an electrostrictive actuator, a possibility of saying that the ink dischargeability ability at the time of a drive on a high frequency gets worse does not have them, either.

[0036] Invention according to claim 2 is set on a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1. And said adhesives layer Since it consists of ink non-permeability ingredients, and this adhesives layer can cover a pressure room certainly, the ink in said pressure room does not permeate into a piezo-electric sheet. While playing the role of the coat which dielectric breakdown of the drive electrode is not carried out, and can be equal to long-term use, the effectiveness that the operation which fixes an electrostrictive actuator and a cavity plate firmly is also made to coincidence is done so.

[0037] Moreover, invention according to claim 3 is set on a piezo-electric type ink jet printer head according to claim 1 or 2. A side-face electrode is formed in the side face of said electrostrictive actuator in the thickness direction. Said adhesives layer When it installs so that it may be inserted between the edge section of the thickness direction of said side-face electrode, and the front face of a cavity plate Even if a cavity plate is a conductive ingredient, contact on the edge section of a side-face electrode and a cavity plate can be intercepted by the adhesives layer, and the effectiveness that electric insulation is securable is done so by the easy configuration.

[0038] The manufacture approach of the piezo-electric type ink jet printer head invention according to claim 4 The mold cavity plate equipped with two or more nozzles and the pressure room for every nozzle of this in the 1st direction seriate, It consists of an electrostrictive actuator which is made to carry out the laminating of the piezo-electric sheet in which the pattern of the drive electrode made to drive for said every pressure room was formed on the front face, and changes. In the piezo-electric formula ink jet printer head which joins and becomes said mold cavity plate about this piezo-electric actuator so that each drive electrode in the piezo-electric actuator concerned may correspond to each pressure room It is characterized by having formed the adhesives layer in one side of said electrostrictive actuator beforehand, having minded this adhesives layer, and pasting up and fixing an electrostrictive actuator and a cavity plate so that all the pressure rooms in said cavity plate may be corresponded to a wrap location.

[0039] Therefore, the electrostrictive actuator and adhesives layer at the time of a drive can expand and contract in one, and it is very easy, and since the adhesives layer is formed in the whole double width side of an electrostrictive actuator by the approach which reduced cost while an electrostrictive actuator and a cavity plate are fixable, the effectiveness that the ink dischargeability ability at the time of a drive on a high frequency does not get worse can also be done so.

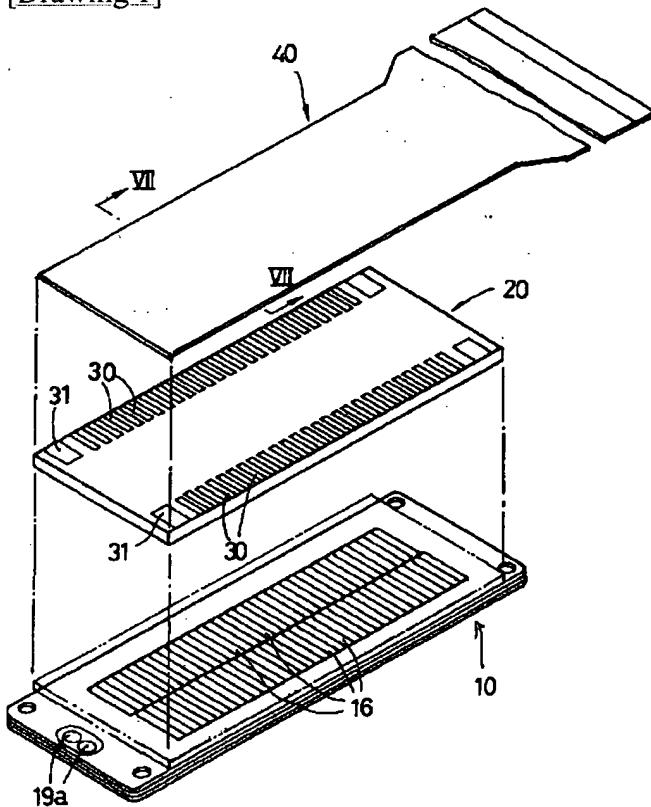
[Translation done.]

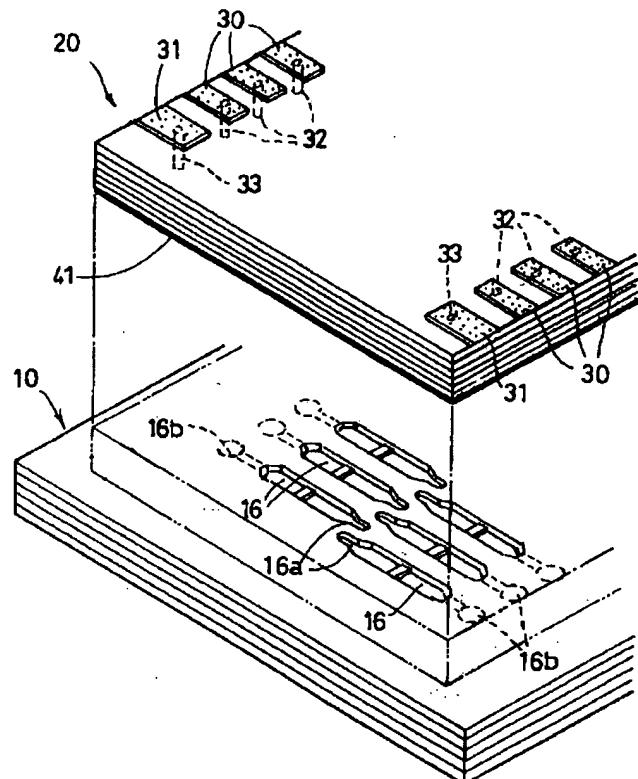
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

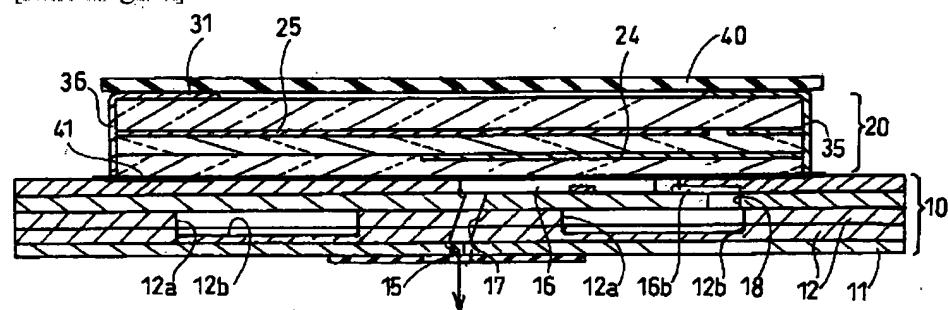
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

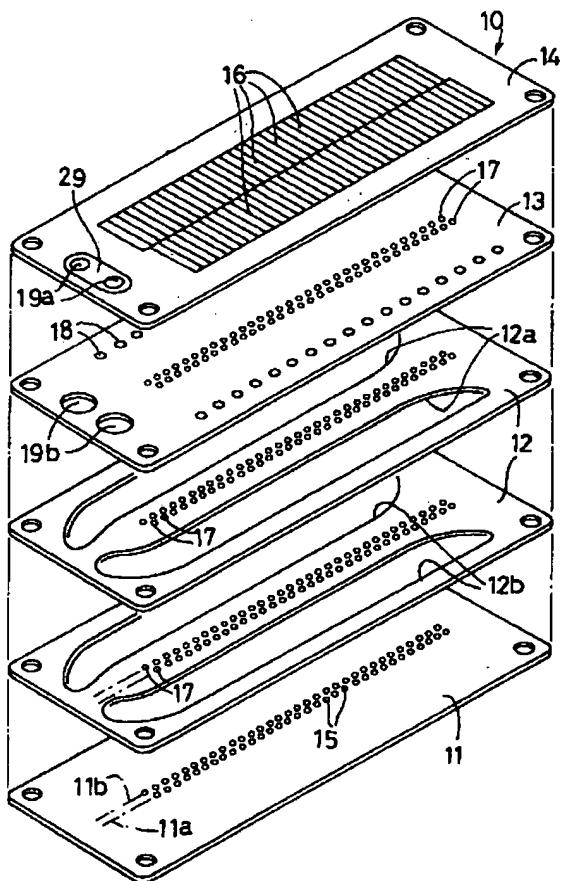
[Drawing 1]**[Drawing 2]**



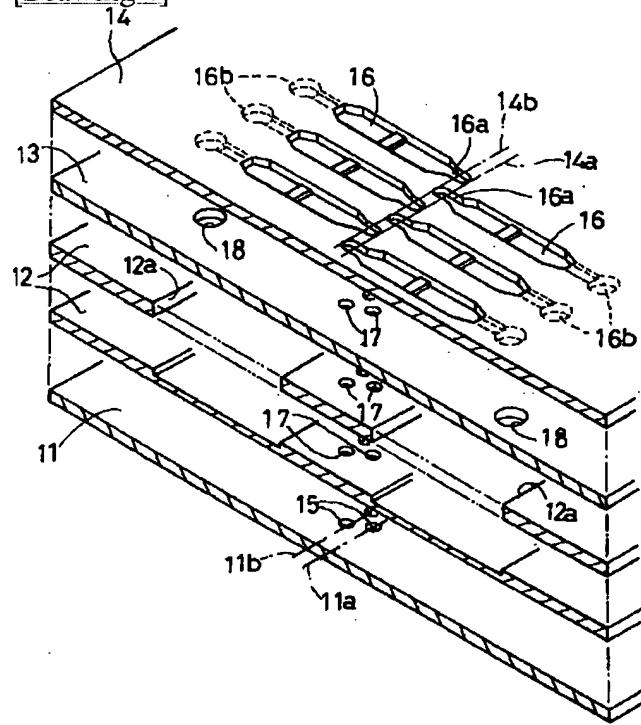
[Drawing 11]



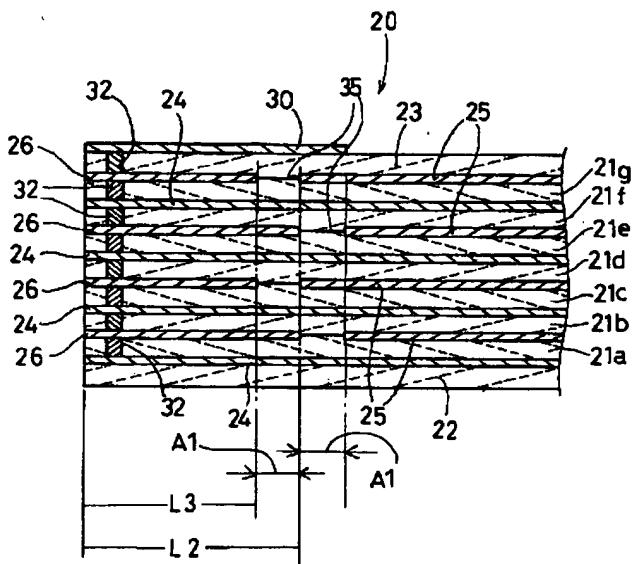
[Drawing 3]



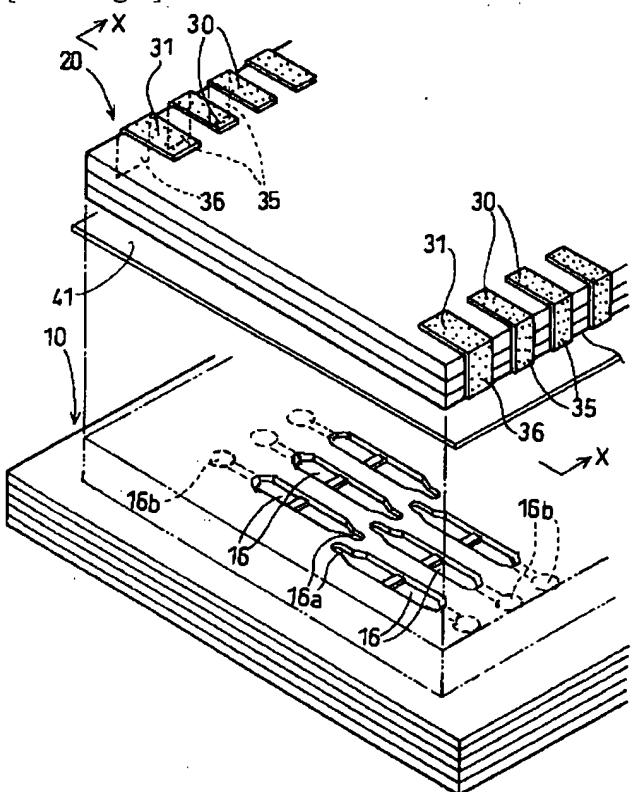
[Drawing 4]



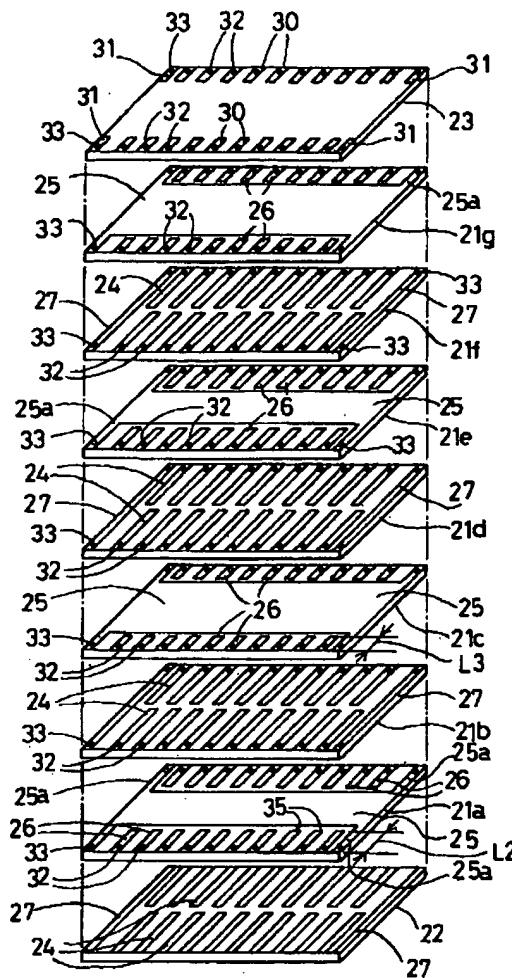
[Drawing 6]



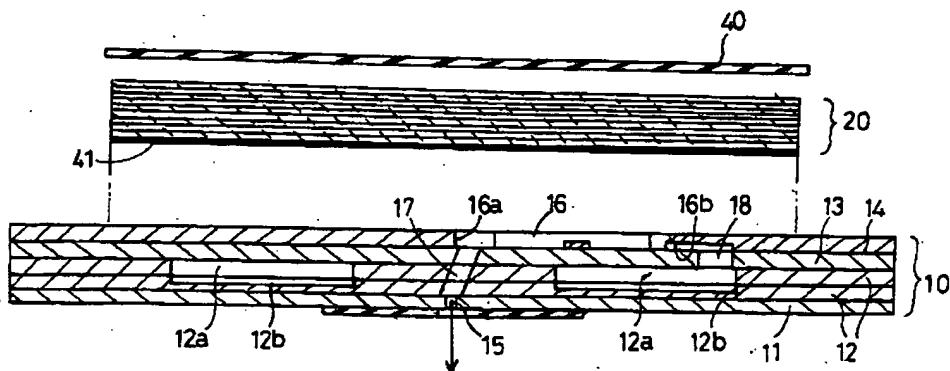
[Drawing 9]



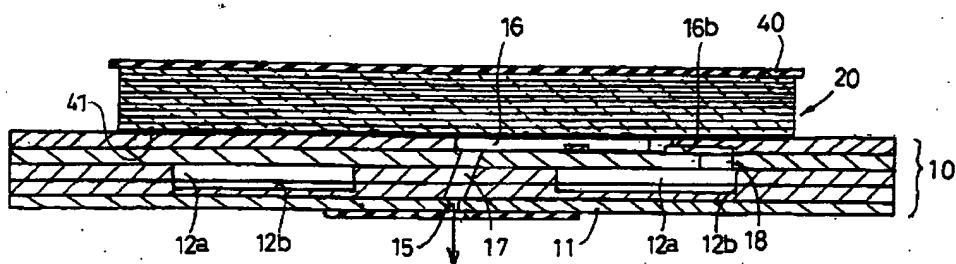
[Drawing 5]



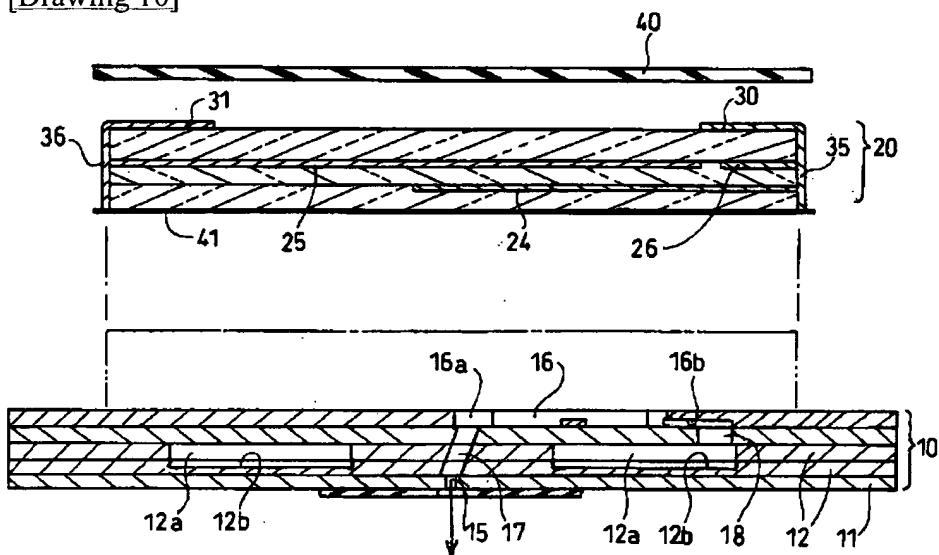
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-59547

(P2002-59547A)

(43)公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)

(51)Int.Cl.

B 4 1 J 2/045
2/055
2/16

識別記号

F I

テマコト[®](参考)

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 7

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願2000-251426(P2000-251426)

(71)出願人 000005267

プラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(22)出願日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(72)発明者 高木 淳宏

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー
工業株式会社内

(74)代理人 100079131

弁理士 石井 晓夫 (外2名)

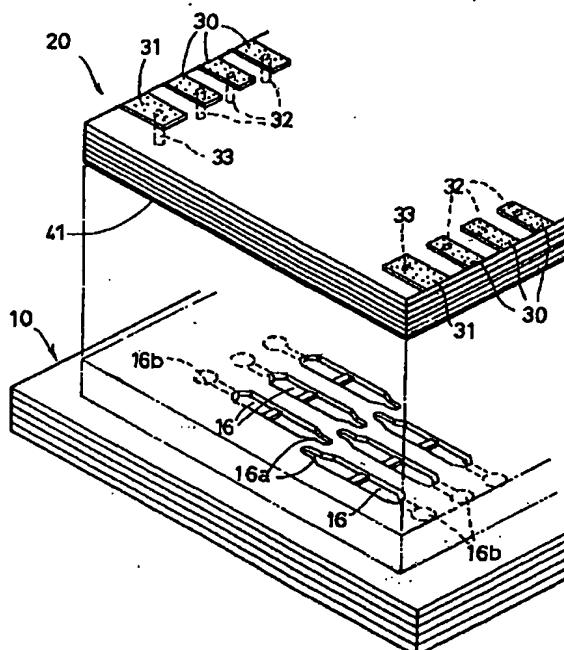
F ターム(参考) 2C057 AF01 AF70 AG15 AG47 AG92
AG93 AP02 AP25 BA03 BA14

(54)【発明の名称】 圧電式インクジェットプリンタヘッド及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 圧電アクチュエータ20における圧電シートがキャビティプレート10における圧力室16内のインクにより絶縁破壊せずに強固に接着固定する。

【解決手段】 個別電極が形成された圧電シートとコモン電極が形成された圧電シートとを交互に積層してなる圧電アクチュエータ20の下面にインク非浸透性で電気絶縁性の接着剤シート41を予め貼着し、前記個別電極がキャビティプレート20における圧力室16に対応する位置にとなるように配置して、圧電アクチュエータ20とキャビティプレート10とを接着剤シート41にて接着固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティーブレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記キャビティーブレートと前記圧電アクチュエータとを接着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたことを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項2】前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項3】前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティーブレートの表面との間に介挿されるように延設されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッド。

【請求項4】複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティーブレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記キャビティーブレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティーブレートとを接着・固定したことを特徴とする圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電式のインクジェットプリンタヘッドの構成及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】先行技術のオンディマンド型の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいては、特開昭62-111758号公報に記載されているように、複数個のノズル及びこの各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティーブレートの背面に、ダイヤフラムブレートを接着剤を介して接合し、該ダイヤフラムブレートの片面には、前記圧力室箇所に対応させて駆動用の圧電素子等を固着

したインクジェットプリンタヘッドが開示されている。

【0003】このダイヤフラムブレートは、圧電素子の変形を効率よく圧力室に伝えなければならないから、厚さ25μmもしくはそれ以下の薄い金属板である。

【0004】しかしこの構成では、ダイヤフラムブレートと圧電素子であるピエゾセラミック部材とを一体的に振動させるために、ダイヤフラムブレート上に圧電素子を接着形成することが困難であるという問題があった。さらに、ダイヤフラムブレートは厚さ25μm以下と非常に剛性が小さいため、圧電素子の変形により圧力室内の圧力が変化したとき、ダイヤフラムブレート自体が圧電素子とは異なる振動を起こしてしまう。この振動の影響を回避するため、圧電素子の駆動周期を長くしなければならない。つまり、高い周波数での吐出動作ができないという問題があった。これらの問題を解消するため、

本出願人が先に出願した特開平4-341851号公報では、複数個のノズル及びこの各ノズルごとの圧力室を備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに形成された平面状の個別電極及び隣接する複数の圧力室に共通するコモン電極により圧電シート（セラミック材料からなるグリーンシート）を挟んで積層したブレート型の圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティーブレートに、当該圧電アクチュエータにおける各個別電極が各圧力室に対応するように積層したものを提案した。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記後者の構成では、圧電室と対面するように圧電シートを被せ、前記圧電室でないキャビティーブレートの表面と圧電シートとを接着してあることと、セラミック材料からなる圧電シートは、水分を吸収し易いことから、長期間の使用中に、圧力室に導入されたインクのため、前記個別電極とコモン電極との間に絶縁破壊が起こるという問題があつた。この問題を解決するため、前記ダイヤフラムブレートとして、合成樹脂製のシートを圧電素子とキャビティーブレートとの間に介挿することも考えられたが、合成樹脂製のダイヤフラムブレートでは金属板に比してさらに剛性が低いため、高い周波数での駆動が一層困難になるという問題があつた。

【0006】本発明は、このような問題を解消したインクジェットプリンタヘッドを提供することを技術的課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、

40 【0007】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、

45 【0007】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、

50 【0007】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のバターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、

前記キャビティーブレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティーブレートと前記圧電アクチュエータとを接着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたものである。

【0008】そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されているものである。

【0009】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティーブレートの表面との間に介挿されるように延設されているものである。

【0010】請求項4に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法は、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティーブレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティーブレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティーブレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティーブレートとを接着・固定したことを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。図1～図8は、本発明の第1の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドを示す。これらの図において、金属板製のキャビティーブレート10に対して接合されるブレート型の圧電アクチュエータ20の上面には、外部機器との接続のために、フレキシブルフラットケーブル40が接着剤にて重ね接合されているものあり、最下層のキャビティーブレート10の下面側に開口されたノズルから下向きにインクが吐出するものとする。

【0012】前記キャビティーブレート10は、図3及び図4に示すように構成されている。すなわち、ノズルブレート11、二枚のマニホールドブレート12、スペーサーブレート13及びベースブレート14の五枚の薄い金属板を積層した構造である。前記ノズルブレート11には、微小径のインク噴出用のノズル15が、当該ノズルブレート11における第1の方向(長辺方向)に沿って2列の千鳥配列状に設けられている。即ち、ノズルブ

レート11の前記第1の方向と平行な2つの基準線11a、11bに沿って、微小ピッチPの間隔で千鳥状配列にて多数個のノズル15が穿設されている。前記二枚のマニホールドブレート12には、インク通路12a、12bが、前記ノズル15の列の両側に沿って延びるように穿設されている。但し、ノズルブレート11に対面する下側マニホールドブレート12におけるインク通路12bは、当該マニホールドブレート12の上側にのみ開放するように凹み形成されている(図4参照)。このインク通路12a、12bは、上側のマニホールドブレート12に対する前記スペーサーブレート13の積層により密閉される構造になっている。また、前記ベースブレート14には、その長辺(前記第1の方向)に沿う中心線に対して直交する第2の方向(短辺方向)に延びる細幅の圧力室16の多数個が穿設されている。そして、前記中心線を挟んで左右両側にて平行状の長手基準線14a、14bを設定すると、前記中心線より左側の圧力室16の先端16aは前記左側の長手基準線14a上に位置し、逆に前記長手中心線より右側の圧力室16の先端16aは前記右側の長手基準線14b上に位置し、且つこの左右の圧力室16の先端16aが交互に配置されているので、左右両側の圧力室16は一つおきに互いに逆方向に延びるよう交差配置されることになる。

【0013】この各圧力室16の先端16aは、前記ノズルブレート11における前記千鳥状配列のノズル15に、前記スペーサーブレート13及び両マニホールドブレート12に同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通孔17を介して連通している。一方、前記各圧力室16の他端16bは、前記スペーサーブレート13における左右両側部位に穿設された貫通孔18を介して、前記両マニホールドブレート12におけるインク通路12a、12bに連通している。なお、前記他端16bは、図4に示すように、ベースブレート14の下面側にのみ開口するように凹み形成されているものである。また、最上層のベースブレート14の一端部に穿設された供給孔19aの上面には、その上方のインクタンクから供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ29が張設されている。

【0014】これにより、前記前記ベースブレート14及びスペーサーブレート13の一端部に穿設の供給孔19a、19bから前記インク通路12a、12b内に流入したインクは、このインク通路12aから前記各貫通孔18を通って前記各圧力室16内に分配されたのち、この各圧力室16内から前記貫通孔17を通って、当該圧力室16に対応するノズル15に至るという構成になっている。

【0015】一方、前記圧電アクチュエータ20は、図5及び図6に示すように、9枚の圧電シート21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、21h、21iを積層した構造で、前記各圧電シートのうち最

下段の圧電シート22とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b, 21d, 21fの上面(広幅面)には、前記キャビティープレート10における各圧力室16の箇所ごとに細幅の個別電極24が、第1の方向(長辺方向)に沿って列状に形成され、各個別電極24は前記第1の方向と直交する第2の方向に沿って各圧電シートの長辺の端縁部近傍まで伸びている。下から偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの上面(広幅面)には、複数個の圧力室16に対して共通のコモン電極25が形成されている。

【0016】実施形態においては、前記各個別電極24の幅寸法は対応する圧力室16における平面視での広幅部より少し狭く設定されている。

【0017】他方、圧力室16は前記のベースプレート14の短辺の中央部側で、前記第1の方向(長辺)に沿って2列状に配列されているので、前記コモン電極25は、その2列の圧力室16、16を一体的に覆うように、偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの短辺方向の中央において長辺に沿って伸びる平面視略矩形状に形成されると共に、該偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの対の短辺の端縁部近傍では当該端縁部のほぼ全長にわたって伸びる引き出し部25a, 25aが一体的に形成されている。

【0018】そして、前記偶数段目の圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの対の長辺の端縁部近傍の表面であって、前記コモン電極25が形成されていない箇所には、前記各個別電極24と同じ上下位置(対応する位置)に、当該個別電極24と略同じ幅寸法で長さの短いダミー個別電極26を形成する。この場合、図5及び図6に示すように、各ダミー個別電極26の端部は前記コモン電極25の第1の方向(長辺に沿う方向)の側縁に対して適宜の隙間寸法(A1)の切れ目35があるよう隔てる。しかも、ダミー個別電極26の層の1つおきの長さをL2とL3(<L2)のように長短に設定して、ダミー個別電極26の端部とコモン電極25の側縁とのパターンの切れ目35の位置を圧電シートの積層の1枚おきに当該圧電シートの第2の方向(短辺方向)にずらせてても良い。

【0019】実施形態では、下から2番目の層(圧電シート21a)及び6番目の層(圧電シート21e)でのダミー個別電極26の長さL2を、4番目の層(圧電シート21c)及び8番目の層(圧電シート21g)でのダミー個別電極26の長さL3より隙間寸法A1だけ長くなるように設定する。

【0020】このように構成することにより、圧電アクチュエータ20全体としての第2の方向(幅方向)でのダミー個別電極26の端部とコモン電極25の側縁とのパターンの切れ目35の幅が2×A1と大きくなると共に、当該切れ目35箇所における圧電アクチュエータ20全体としての厚さ方向の電極層の密度の第2の方向で

の偏りが少なくなるから、後工程で焼成した後の圧電アクチュエータ20の幅方向(第2の方向)の反り(前記切れ目35の箇所で上向き凸となる反り)変形量も小さく、その反りも急な角度で折れ曲がったものではなく、大きな半径で穏やかに湾曲したものにできる。その結果、後述するように、接着剤層としての接着剤シート41により圧電アクチュエータ20をキャビティープレート10に接着固定した場合にも、その接着面での隙間(空間)が発生せず、インクジェットとしての製品となつた状態でのインク漏れという不良を防止できるという効果を奏する。また、前記接着工程において、圧電アクチュエータ20とキャビティープレート10との広幅面(接着面)が平坦になるように、両者を押しつける接着圧力も低荷重にできるという効果を奏する。

【0021】他方、最下段の圧電シート22とそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b, 21d, 21fの上面(広幅面)のうち、前記引き出し部25a, 25aに対応する位置(同じ上下位置、圧電シートの対の短辺の端縁部近傍)には、ダミーコモン電極27を形成するのである。

【0022】前記最上段のトップシート23の上面には、その長辺の端縁部に沿って、前記各個別電極24の各々に対する表面電極30と、前記コモン電極25に対する表面電極31とが、設けられている。

【0023】さらに、前記最下段の圧電シート22を除いて、他の全ての圧電シート21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21gとトップシート23とは、前記各表面電極30と、それに対応する位置(同じ上下位置)の個別電極24並びにダミー個別電極26とが互いに連通するように、スルーホール32を穿設する。同様に、前記少なくとも1つの表面電極31(実施形態では、トップシート23の4隅の位置の表面電極31)と、それに対応する位置(同じ上下位置)のコモン電極25乃至はその引き出し部25aが互いに連通するように、スルーホール33を穿設し、スルーホール32, 33内に充填された導電性材料を介して、各層の個別電極24同士及びそれと対応する位置の表面電極30とが電気的に接続されているように構成し、同じく、各層のコモン電極25同士及びそれと対応する位置の表面電極31とが電気的に接続されているように構成するものである。

【0024】前記した構成の圧電アクチュエータ20は、以下に述べるような方法で製造される。即ち、前記一つの圧電アクチュエータ20における圧電シート21b, 21d, 21f, 22の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第1素材シート(セラミックグリーンシート)の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数個の個別電極24と、捨てパターンの電極としてのダミーコモン電極27を設ける位置に対応して予めスルーホール32を穿設する。同様に、圧電シート21a, 21

c, 21e, 21g の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第2素材シート（セラミックグリーンシート）の表面のうち各圧電シートの箇所に、複数個のコモン電極25と、捨てバターンの電極としてのダミー個別電極26を設ける位置に対応して予めスルーホール33を穿設する。さらに、前記と同様に、トップシート23の複数個をマトリックス状に並べて一体化してなる第3素材シート（セラミックグリーンシート）の表面のうちトップシート23の箇所に、複数個の表面電極30、31を設ける位置に対してスルーホール32、33を穿設する。

【0025】そして、各圧電シート21b, 21d, 21f, 22の表面に個別電極24及びダミーコモン電極27を、圧電シート21a, 21c, 21e, 21gの表面にコモン電極25及びダミー個別電極26を、トップシート23の表面に表面電極30、31の箇所を、それぞれ、導電ペーストのスクリーン印刷にて形成すると、前記各スルーホール32、33は、第1、第2素材シートの上下広幅面に貫通しているので、各スルーホール32、33内にも前記導電ペーストが浸入し、該各スルーホール32、33を介して各電極部分でシートの上下面で導電通可能となる。次いで、各グリーンシートを乾燥した後、積層し、次いで積層方向にプレスすることで一体化して、一枚の積層体に形成し、その後焼成する。

【0026】これにより、上下に積層された複数枚の圧電シート21とトップシートとは上下同じ位置の前記個別電極24及びダミー個別電極26が表面電極30の箇所と電気的に接続されるし、同じく上下複数枚のコモン電極25及びダミーコモン電極27が表面電極31の箇所と電気的に接続されることになる（図6参照）。

【0027】そして、このような構成のプレート型の圧電アクチュエータ20における下面（圧力室16と対面する広幅面）全体に、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート41を予め貼着し、次いで、前記キャビティプレート10に対して、当該圧電アクチュエータ20における各個別電極24が前記キャビティプレート10における各圧力室16の各々に対応するように接着・固定される（図7、図8参照）。また、この圧電アクチュエータ20における上側の表面には、前記フレキシブルフラットケーブル40が重ね押圧されることにより、このフレキシブルフラットケーブル40における各種の配線バターン（図示せず）が、前記各表面電極30、31に電気的に接合される。

【0028】なお、前記接着剤シート41等の接着剤層の材料としては、少なくともインク非浸透性であり、且つ電気絶縁性を備えたものであって、ナイロン系やダイマー酸ベースのポリアミド樹脂を主成分とするポリアミド系ホットメルト形接着剤、ポリエステル系ホットメルト形接着剤のフィルム状のものを使用しても良いが、ボ

リオレフィン系ホットメルト形接着剤を前記圧電アクチュエータ20の前記広幅面に塗布してから、キャビティプレート10に接着・固定するようにしても良い。接着層の厚さは約1μm程度である。

【0029】この構成において、前記圧電アクチュエータ20における各個別電極24のうち任意の個別電極24と、コモン電極25との間に電圧を印加することにより、圧電シート21のうち前記電圧を印加した個別電極24の部分に圧電による積層方向の歪みが発生し、この歪みにて前記各個別電極24に対応する圧力室16の内容積が縮小されることにより、この圧力室16内のインクが、ノズル15から液滴状に噴出して、所定の印字が行われる（図8参照）。

【0030】上述のように、圧電アクチュエータ20とキャビティプレート10との間に、全ての圧力室16を覆うように、前記接着剤層を介在させることにより、この接着剤層がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、圧電アクチュエータ20とキャビティプレート10とを強固に固定する作用も同時にできる。そして、接着剤であるので、その層の厚さを従来のダイヤフラムプレートに比して極めて薄く形成でき、且つ低コストにてインクジェットプリンタヘッドを製造することができるという効果を奏する。また、複数の圧力室16にわたって延びる圧電シート21、22を積層して圧電アクチュエータ20を構成しているから、圧電アクチュエータ20全体の剛性が高くなり、従来のダイヤフラムプレートのような振動を起こすことなく、高い周波数での駆動を可能にできる。そして、圧電アクチュエータ20の広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータ20と接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化するというおそれもない。

【0031】なお、前記ホットメルト形接着剤を使用すれば、固化までの作業時間を大幅に短縮できるという効果も奏する。

【0032】なお、実施形態では、圧電シート1枚の厚さが30μmであり、個別電極24、コモン電極25及び表面電極30、31の形成（電極層の厚さは略5μm）時における導電材料の塗布にて当該導電材料は各スルーホール32、33内に浸入（充填）し得る。圧電シートの1枚の厚さが厚い場合には、前記電極（導電）材料の塗布後に塗布面の裏側からの空気の吸引にてスルーホール内への導電材料の浸入（充填）を確実にすることができる。

【0033】図9～図11に示す実施形態は、前記スルーホールにかえて、圧電アクチュエータ20の積層体の側面（表面電極30、31が形成される広幅面と直交する側面）に、側面電極35、36を形成し、表面電極30は前記側面電極35を介して前記個別電極24同士、ダミー個別電極26同士を電気的接続させる一方、表面

電極31は別の箇所の側面電極36を介して前記コモン電極25同士、ダミーコモン電極27同士を電気的接続させる構成したものであり、前記側面電極35、36の厚さ方向の端縁部がキャビティプレート10の表面に直接接触しないように、前記接着剤シート41を圧電アクチュエータ20の下面に延在させるようして接着してから、キャビティプレート10の表面に接着・固定するようにしても良い。このようにすれば、キャビティプレート10が金属材料等の電気導体であっても、インク非浸透性且つ電気絶縁性材料からなる接着剤シート41にて側面電極35、36の厚さ方向の端縁部が遮られることになり、電気的に短絡しない構成が至極簡単に達成できるという効果を奏する。

【0034】本発明は、コモン電極25を有する最下層の圧電シートがキャビティシート10におけるベースシート14と対面するように、個別電極24の層とコモン電極25との層との積層順序を変えたものにも適用できることはいうまでもない。

【0035】

【発明の作用・効果】以上に説明したように、請求項1に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティープレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティープレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティープレートと前記圧電アクチュエータとを接着固定する接着剤層を、前記全ての圧力室を覆うように、前記圧電アクチュエータの圧力室側の面に沿って延在させたものであるから、この接着剤層がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、圧電アクチュエータとキャビティープレートとを強固に固定することができる。そして、接着剤であるので、その層の厚さを従来のダイヤフラムプレートに比して極めて薄く形成でき、且つ低コストにてインクジェットプリンタヘッドを製造することができるという効果を奏する。また、圧電アクチュエータの広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータと接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化しないという効果も奏することができる。

【0036】そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記接着剤層は、インク非浸透性材料で構成されているものであるから、この接着剤層が圧力室を確実に覆うことができるから圧電シート中に前記圧力室中のインクが浸透せず、駆動電極が絶縁破壊されることがなく長期の使用に耐えることができる被膜の役割を果たすと共に

に、圧電アクチュエータとキャビティープレートとを強固に固定する作用も同時にできるという効果を奏する。

【0037】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電アクチュエータの側面にその厚さ方向に側面電極を形成し、前記接着剤層は、前記側面電極の厚さ方向の端縁部とキャビティープレートの表面との間に介挿されるように延設した場合には、キャビティープレートが導電性材料であっても、接着剤層によって側面電極の端縁部とキャビティープレートとの接触を遮断することができ、簡単な構成により、電気絶縁性を確保できるという効果を奏する。

【0038】請求項4に記載の発明の圧電式インクジェットプリンタヘッドの製造方法は、複数個のノズル及びこの各ノズル毎の圧力室を第1の方向に列状に備えたキャビティープレートと、前記各圧力室ごとに駆動させる駆動電極のパターンを表面に形成した圧電シートを積層させて成る圧電アクチュエータとからなり、この圧電アクチュエータを、前記キャビティープレートに、当該圧電アクチュエータにおける各駆動電極が各圧力室に対応するように接合してなる圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティープレートにおける全ての圧力室を覆う位置に対応するように、前記圧電アクチュエータの片面に予め接着剤層を形成し、該接着剤層を介して圧電アクチュエータとキャビティープレートとを接着・固定したことを特徴とするものである。

【0039】従って、極めて簡単でコストを低減した方法により、圧電アクチュエータとキャビティープレートとを固定することができると共に、圧電アクチュエータの広幅面の全体に接着剤層を形成しているから、駆動時の圧電アクチュエータと接着剤層とが一体的に伸縮し、高い周波数での駆動時のインク吐出性能が悪化しないという効果も奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による圧電式インクジェットプリンタヘッドを示す分解斜視図である。

【図2】キャビティープレートと圧電アクチュエータとの一端部を示す拡大斜視図である。

【図3】キャビティープレートの分解斜視図である。

【図4】キャビティープレートの部分的拡大斜視図である。

【図5】圧電アクチュエータの分解斜視図である。

【図6】スルーホール部で切断した圧電アクチュエータの部分拡大側断面図である。

【図7】図1のVII-VII線矢視拡大断面図である。

【図8】フレキシブルフラットケーブルとキャビティープレートと圧電アクチュエータとを接着・固定した状態の拡大断面図である。

【図9】第2実施形態におけるキャビティープレートと圧電アクチュエータとの一端部を示す拡大斜視図であ

11

る。

【図10】図9におけるX-X線矢視拡大断面図である。

【図11】接着剤・固定状態の拡大断面図である。

【符号の説明】

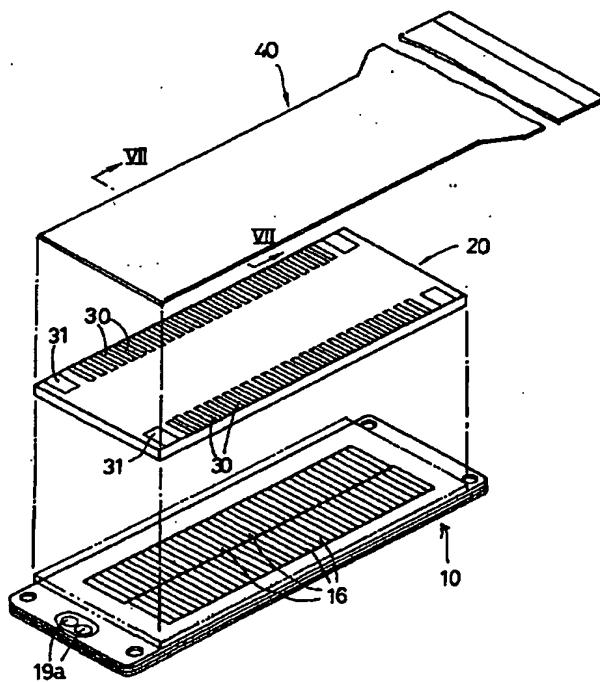
- 10 キャビティーブレート
- 11 ノズルプレート
- 12 マニホールドプレート
- 13 スペーサープレート
- 14 ベースプレート
- 15 ノズル
- 16 圧力室
- 20 圧電アクチュエータ

* 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 2

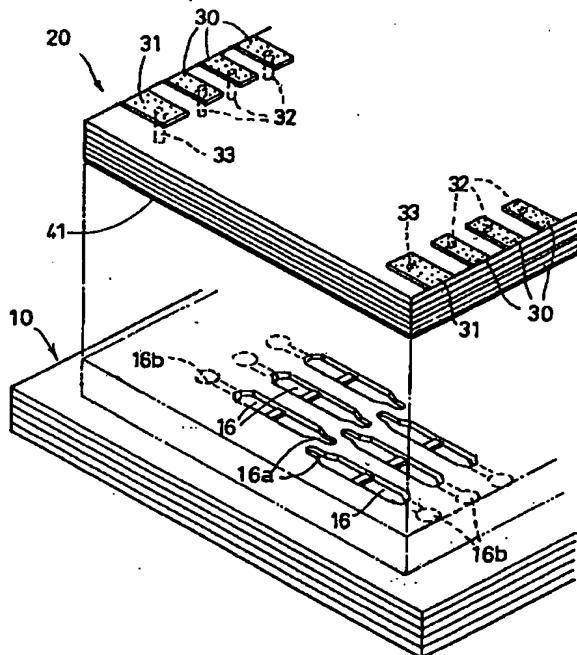
- 1g, 22 圧電シート
- 23 トップシート
- 24 個別電極
- 25 コモン電極
- 26 ダミー個別電極
- 27 ダミーコモン電極
- 30, 31 表面電極
- 32, 33 スルーホール
- 10 35, 36 側面電極
- 40 フレキシブルフラットケーブル
- 41 接着剤層としての接着剤シート

*

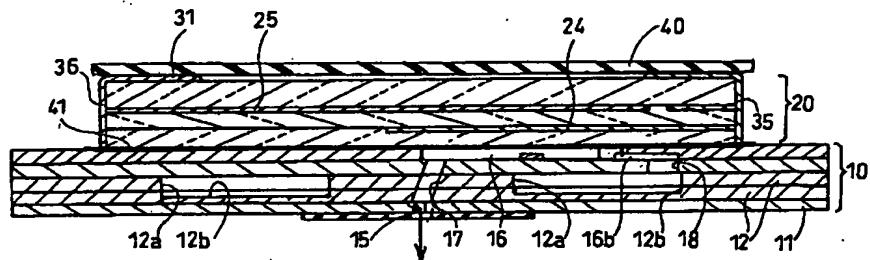
【図1】



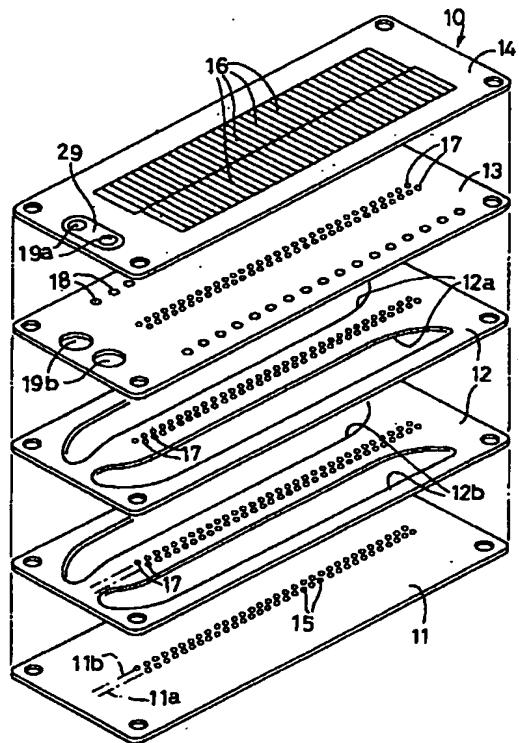
【図2】



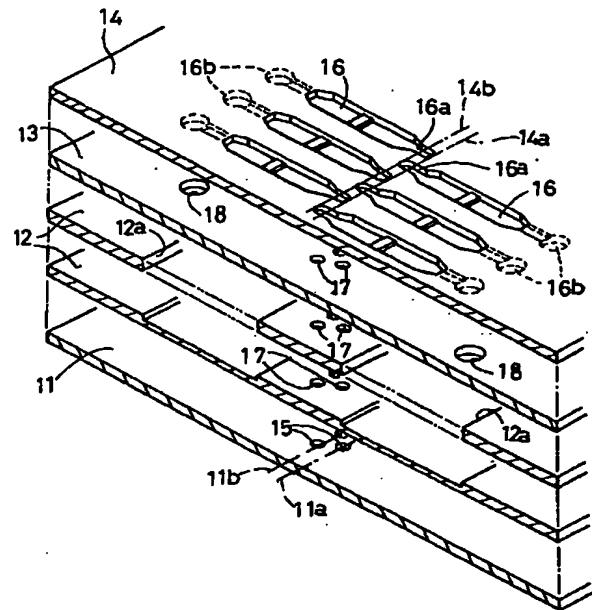
【図11】



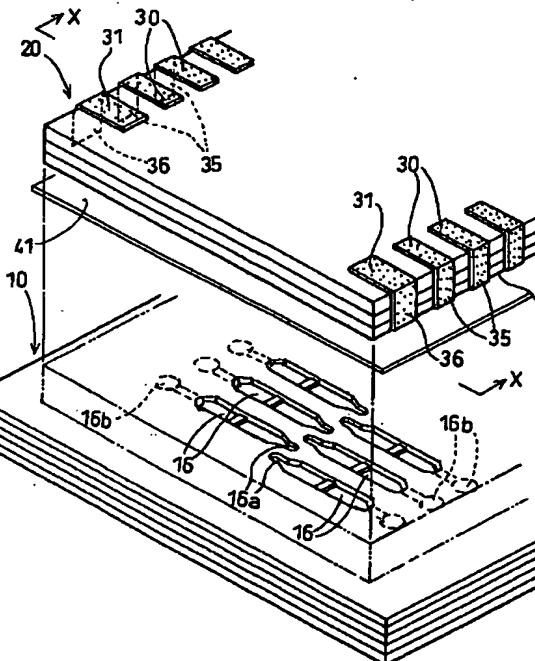
【図3】



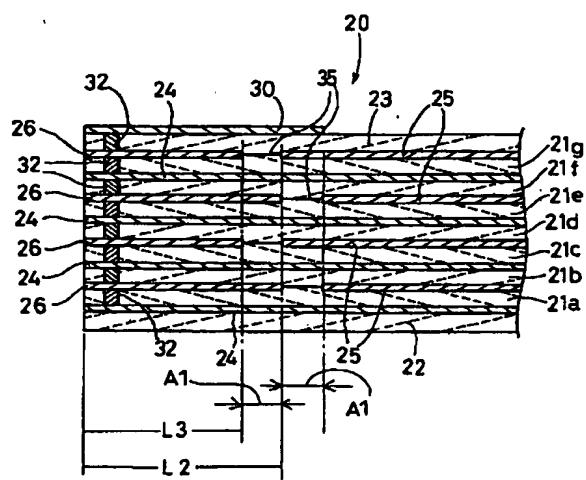
【図4】



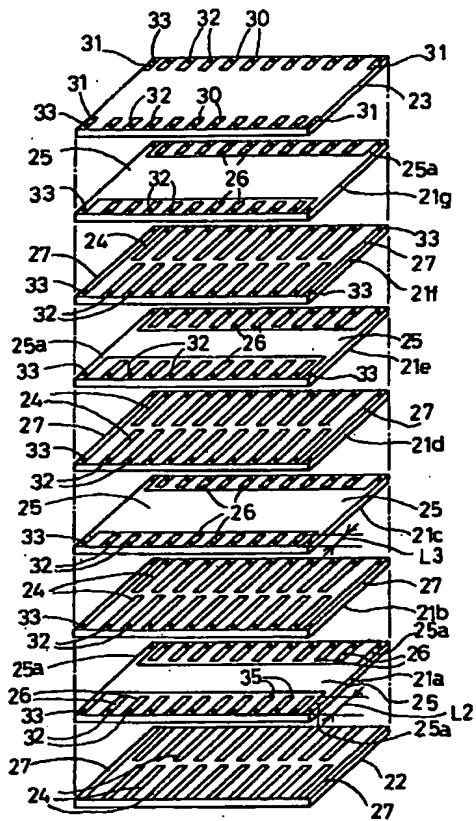
【図9】



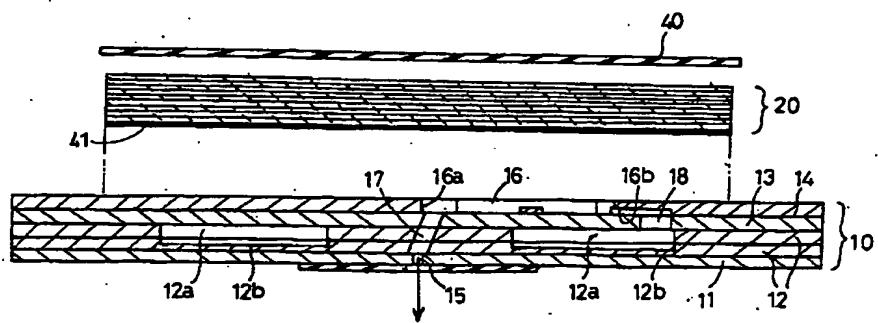
【図6】



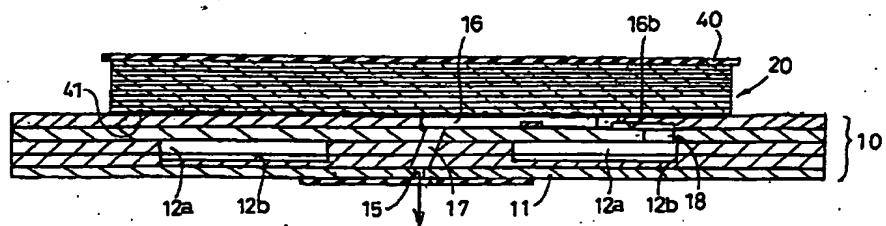
【図5】



【図7】



【図8】



【図10】

